

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03322016  
COLLIMATION OPTICAL SYSTEM ESPECIALLY FOR HELMET DISPLAY DEVICE

PUB. NO.: 02-297516 [J P 2297516 A]  
PUBLISHED: December 10, 1990 (19901210)  
INVENTOR(s): JIYANNPIEERU JIERUBE  
JIYANNBUREEZU MIGOJI  
APPLICANT(s): THOMSON CSF [113500] (A Non-Japanese Company or Corporation),  
FR (France)  
APPL. NO.: 01-274784 [JP 89274784]  
FILED: October 20, 1989 (19891020)  
PRIORITY: 8813829 [FR 8813829], FR (France), October 21, 1988  
(19881021)  
8903152 [FR 893152], FR (France), March 10, 1989 (19890310)  
INTL CLASS: [5] G02B-027/02; B64D-045/08  
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 26.4  
(TRANSPORTATION -- Aeronautical Navigation); 28.9 (SANITATION  
-- Other)



## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-297516

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月10日

G 02 B 27/02  
B 64 D 45/08A 8106-2H  
7615-3D

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全9頁)

⑮ 発明の名称 特にヘルメットディスプレイ装置用の視準光学システム

⑯ 特 願 平1-274784

⑰ 出 願 平1(1989)10月20日

優先権主張 ⑱ 1988年10月21日 ⑲ フランス(FR) ⑳ 88 13829

㉑ 1989年3月10日 ㉒ フランス(FR) ㉓ 89 03152

⑳ 発 明 者 ジャン・ビエール・ジ フランス国、33600・ベサック、アブニユ・ドウ・ブルタ  
エルベ ーニユ、30

㉑ 発 明 者 ジャン・ブレイズ・ミ フランス国、91400・オルセ、リュ・ドユ・ジェネラル・  
ゴジ ドウ・ゴール・35・ビス

㉒ 出 願 人 トムソン・セエスエフ フランス国、92800・ビュトー、エスブラナード・デュ・  
ジェネラル・ドウ・ゴール、51

㉓ 代 理 人 弁理士 川口 義雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

特にヘルメットディスプレイ装置用の視準  
光学システム

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光放射を与えるための映像発生装置又はその光源、その放射を平行にするための対物視準レンズ又は視準器、第1の放物面鏡及び第2の放物面鏡並びに透明なプレートの間隙点アセンブリから成る組合わせ光学装置から連続的に構成される視準光学システムであって、第1の鏡は第2の鏡に向けて平行放射を反射するために反射性を有し、第2の鏡は、第1の鏡から受け取った放射を観測者に向けて反射によって伝達すると同時に外部放射を観測者に向けてその透明性によって伝達することを可能にするために、部分的に透明であり、更に前記透明プレートが2つの端部を有し、第1

の面及び第2の面が平行であり、前記2つの端部が2つの前記放射面鏡によって別々に形成されており、対物レンズと観測者との間の平行放射の光路長さが、連続的に前記2つの平行面の1つでの第1の通過、第1の鏡上での反射、平行面上での幾つかの全反射、第2の鏡上での反射、及び前記2つの平行面の1つでの第2の通過から成るシステム。

(2) 透明プレートが、観測者によって端部を通して観察されるように平行面に傾いて斜めに傾斜された側面から成る請求項1に記載のシステム。

(3) プレートが、第2の鏡を越えた先までそのプレートを延ばす末端要素と組み合わされている請求項1又は2に記載のシステム。

(4) 第1及び第2の通過が同一の平行面を通して行われる請求項1に記載のシステム。

(5) 第1及び第2の通過が別々に第1及び第2の

平行面を通して行われる請求項 1 に記載のシステム。

四 プレートが幾つかの要素によって形成され、2つの平行面の各々が要素各々に異なる表面によって形成され、面を形成する表面が本システムの折れ曲がった態様を成すように曲線に従って配列されている請求項 1 に記載のシステム。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 発明の背景

##### 1) 産業上の利用分野

本発明は、観測者によって着用されるヘルメット上に取り付けられるように設計された視準光学システムに、即ちヘルメットディスプレイ装置を形成するように設計された同システムに係わる。その適用は更に特に航空の分野に限定される。

##### 2) 従来の技術

軍用航空機及び戦闘用ヘリコプタにおいて、パ

イロットは外部視界の上に重ね合わされた機頭及び射撃制御情報を提供される必要がある。現在、この情報提供の役割は、最新の軍用航空機すべて及び特定のヘリコプタに装備されたヘッドアップバイザー(head-up visor)によって果たされている。このタイプのディスプレイの欠点は、その航空機の軸を常に中心とする限定された範囲内であり、そのディスプレイが映像を表示できないということである。これとは対照的に、パイロットは航空機の軸から離れて照準合わせをしなければならないこともあり、その点からパイロットの頭部位置に結びついたディスプレイの弊害が生じた。このような弊害は、先ず第一には頭部位置が検出されることを可能にするシステム、第二には光映像の形成及び視準を可能にする光電子工学的システムを必要とする。これらの2つのシステムはパイロットのヘルメット上に設置されなければなら

ず、このことは、とりわけ重量に関し非常に重大な制約を伴う。

次の点は、そうしたシステムを形成する上で考慮されるべき不可欠な特性である。

— 最少の視界妨害。映像を視準する光学システムは、外部環境の視界に対して可能な限り最少限度の妨害しか与えないようにすべきであり、又、視界範囲内に遮蔽を生じさせることを防ぐべきである。

— 安全性。その光学システムが眼に近接しているが故に、どんな衝撃の眼にも眼が負傷しないことが留意されるべきである。

— 重量。その重量は最少限であるべきである。とりわけ、そのシステムが軍用航空機に取り付けられるように設計される場合には、特に大きな負荷要因の下でも疲労を防止するように、可能な限り軽量であるべきである。

更に視準システムは一般的に、広い視界、眼に適した分解度、及び高い光度を提供する性能特性を有するべきである。

SPIE資料、Display System Optics, vol. 778

(1987)において、James E. MELZER 及び Eric W. LARKINによる論文、“An Integral Approach to Helmet Display System Design”, pp. 83~88は、視準されるべき合成光映像の発生装置又は光源、その合成映像に一致した光放射の視準のための視準器又は対物レンズ、及び2つの放物面鏡の同位点アセンブリによって形成された光学システム又は組合わせ光学装置から成るヘルメットディスプレイシステムを説明している。その第1の鏡は視準映像の放射を第2の鏡に向けて反射し、第2の鏡は、この放射を観測者に向けて反射するように部分的な反射性を有し、同時に外部から来る且つそのシステムの視界に含まれる放射の伝達を可能

にする。更に、そのヘルメットディスプレイ装置は、光学経路を偏向させ及びヘルメット上への組立てを可能にする幾つかの送運用の鏡を含む。この従来技術のアセンブリでは放物面鏡は軸を外れて動き、パイザーの誤差が極めて厳しく限定されないならば、このことは収差の原因となり、映像の品質を低下させる。

#### 発明の要約

本発明の目的の1つは、特に前記の2つの放物面鏡の間の光学システムを改善することによって、これらの欠点を克服することである。

本発明によると、光放射を与えるための映像発生装置又は光源、その放射を平行にする対物視準レンズ又は視準器、第1の放物面鏡及び第2の放物面鏡の並びに透明なプレート同焦点アセンブリから成る組合わせ光学装置から連続的に構成される視準光学システムが提供され、前記第1の鏡は

種々の図面では、一致する要素は同一の参照記号で示される。

#### 好ましい実施例

第1図に於ては、視準光学システムは、同一光路に沿って順番に光映像の発生装置又は光源1、対物視準レンズ又は視準器2、第1の放物面鏡4及び第2の放物面鏡5から成る。鏡4及び5は同焦点システム(confocal system)を形成する。それらの共通焦点Fは第1図に示されている。鏡4は全反射性であり、鏡5は外部環境から来る放射を通過させるために半透明である。

前記放物面鏡4及び5は、2つの平行面10AV及び10ARをもつ透明な材料で作られたプレート10によって形成された光伝導体の端部に置かれる。その放物面鏡4及び5は、拡大1の同焦点光学システムを形成する。光線の経路は、矢印の付いた一点破線によって表示される。映像光源1から来た

前記第2の鏡に向けて平行線束にされた放射を反射するために反射性を有し、前記第2の鏡は、第1の鏡から受け取った放射を観測者に向けて反射によって伝達すると同時に、外部放射を観測者に向けてその透明性によって伝達することを可能にするために、ある程度は透明であり、更に前記透明プレートは2つの端部を有し、その第1の面及び第2の面は平行であり、前記2つの端部は2つの放射面鏡によって別々に形成され、対物レンズと観測者との間の平行放射の光学経路は、連続的に、前記2つの平行面の1つでの第1の交差、第1面上での反射、前記平行面での幾つかの全反射、第2の面上での反射、及び前記2つの平行面の1つでの第2の交差から成る。

本発明の利点は、添付図面の補助と共に実施例として示された以下の説明によって更に良く理解されることだろう。

放射は、そのプレートに進入し、鏡4及び5で反射した後、同じ面10ARを通過して外に出る。この種の設計はヘルメット上のアセンブリを容易にする。

その視準器2は、映像光源1によってスクリーン上に作られた光映像の映像を無限遠に形成する。説明の実施例では、その映像光源は陰極線管から成る。他の実施例では、映像光源1は液晶ディスプレイパネル又はその他の映像源から成ってもよい。平行にされた映像はプレート10に進入し、放物面鏡4によって反射され、更に放物面鏡5によって反射される。平行面を持つプレート10は、その平行面上での一通りの全反射によって鏡4及び5の間の光学伝達を与える。

半透明の放物面鏡5は、映像光源1から来る平行光線束放射を、外部環境から来る及び鏡Vによって急激される観測者に向けて鏡5を通して伝達される放射と混合することを可能とする、組合わ

せ光学システム又は組合わせ光学装置を形成する。

前面10AV上の及び後面10AR上の、プレート10内部の全反射は、これらの表面が処理されていない場合にさえ光の損失を生じさせない。放物面鏡4及び5が同焦点システムを形成するが故に、鏡5の出口における映像もその入口におけると同様に無限遠に送り返される。平行面のあるプレートを持たない類似の光学システムと比較した場合、鏡及び特に組合わせ鏡5は標準組合わせ方向ISとより小さな角度を形成し、従って、軸からのオフセットをより小さくして鏡4及び5を使用することを可能にし、このような形で、映像の正確な品質を保持しながら、より広い視野を得ることを可能にする。

またプレート10内部の全反射のすべては、軸からのオフセットが大きな放物面状の送運用の鏡を使用する必要なしに、観測者頭部の上から映像

する2つの平面において各々斜めに切られている。従って、観測者はそれらの縁部を通して明確に観望する。これによって、その側部が外部構造に与えるかもしれない遮蔽が排除される。

第1図は、実験室用の実施例に相当する。第2図は、第1図による実施例から引き出された成果を用いて作られた実施例に相当する。それはヘルメットC内に取り付けられるように特に設計されている。

第2図による標準光学システムの概された部分は、ヘルメットCの外壁を通した透視図として描かれている。この光学システムは、プリズム11及び平面鏡12の付加によって、並びにプレート10が透明な末端要素10Tによって下向きに延ばされている点で、第1図による光学システムと区別される。プリズム11及び鏡12は標準器2とプレート10との間に連続して置かれ、光学システムの形をヘル

メットCの下に降ろさせることに寄与し、従ってここでもまた広範な視野を得るのを可能にすることに貢献する。

組合わせ鏡5の処理は、説明の実施例では中立的である。他の実施例では、映像光源のスペクトル帯域（陰極線管の場合は緑の色帯に位置する帯域）のみを反射するように、それは（光学的低雑及びホログラム処理で濾光することによって）選択的であってもよい。放物面鏡4については、それは伝達に使用されないが故に全反射性である。

ヘルメットディスプレイ装置の視野の外側に、即ち鏡5の外側に、外部風景又は他の光パターンを前記プレート10を通して観測者が観ることに對しては、そのプレートの前面10AV及びその後面10ARがその放射の伝達に使用されるが故に、プレート10は特にどんな妨害も生じさせない。

プレート10の右側及び左側の側部は、眼を通過

ルメットCの形に適合させるためにその光学経路を延長するよう設計されている。末端要素10Tは、鏡5、前面10AV及びプレート10の側面の延長部分、並びに鏡及び鏡5の下側縁部を通過する平面によって境界を限定された容積を有する。

第2図による実施例は、両眼用ディスプレイ装置を形成するための、ヘルメットCと組み合わされた2つの標準光学システムを有する。

第3図による標準光学システムは、光映像機1、標準器2、第1の放物面鏡4及び第2の放物面鏡5を有する。鏡4及び5は拡大1の同焦点システムを形成し、及び共通焦点Fを有する。鏡4は全反射性であり、鏡5は外部風景から来る放射を通過させるために半透明である。

放物面鏡4及び5は、透明な材料で作られて平行面10を持つプレートによって形成された光伝導体の端部に設置される。光線が取る経路は、その

光軸について、第3図に示される。

視準器2は、映像光源1によって作られた光映像の映像を無限遠に形成する。その後で平行光線束映像は放物面鏡4によって反射され、放物面鏡5によって平行放射として出口に再形成される。平行面を有するプレートは、その平行面上での、即ち前面10AV及び後面10AR上での一連の全反射によって中間的な光学経路を確保する。

半透明の放物面鏡5は、平行放射を、観測者に向けてこの鏡5によって伝達される外部放射と混合することを可能とする組合わせ鏡を成す。ヘルメットディスプレイ装置への応用の一つでは、この外部放射はヘルメットディスプレイ装置の視野内に景像の眺望を再表現する。この視野は第4図の平面内の角度θに基づく。更にそれは視準光学システムによって観測者に向けて伝達される光軸の最大限の傾斜に一致する。

場合に、映像の正確な品質を保持しながら、より広い視野を得ることを可能にする。

すべての内部の全反射も、軸から大きなオフセットで鏡を使用しなくとも観測者頭部の上方から映像を下に降ろさせるように動き(第4図及び第5図)、従って広範な視野が得られることに寄与する。

組合わせ鏡5の屈率は中立的であっても、映像光源のスペクトル帯域(陰極線管の場合は緑の色域に位置する帯域)のみを反射するように(光学的帯域又はホログラム帯域で遮光することによって)選択的であってもよい。他方の放物面鏡4は、伝達に使用されないが故に全反射性である。

ヘルメットディスプレイ装置の視野の外側に、即ち、鏡5の外側に、外部風景又は他の光パターンを前記プレート10を通して観測者が観ることに對しては、そのプレート前面10AV及びその後面

プレート10の前面10AV及び後面10AR上での全反射は、これらの面10AV及び10ARが処理されていない場合でさえ、光の損失を全く生じさせない。放物面鏡4及び5が同焦点システムを形成するが故に、鏡5の出口の映像も入口の場合と同様に無限遠に送り贈られる。放物面鏡4及び5は軸から外れて使用される。1つの放物面鏡はその対象に關し無限遠において及びその焦点において完全な映像を与える。更に、そのシステムの対称性によって、一定の収差が相殺される。それと対照的に、境界の湾曲は視準器において修正される。プレート10によって、鏡及び特に組合わせ鏡5は屈率合わせ方向ZS(第1図では、出口光軸ZS)に対する垂直軸との間により小さな角度を有してもよく、従って、軸からの小さなオフセットで鏡4及び5を使用することを可能にし、従って、中間プレートを伴う光伝導体を有しないシステムと比較する

10ARがその放射の伝達に使用されるが故に、プレート10は特にどんな妨害も生じさせない。

プレート10の左側側面10LG及び右側側面10RDは、観測者の眼の上に乗集するように、その平行面に關して斜めに切られる。観測者はその縁部を通して明確に眺望する。このために、その側面が外部眺望に与えるかもしれない遮蔽が排除される。

側面10LG及び10RDのこの切断を説明するために、第5図は第4図に示された方向Fに沿ったプレート10の断面を資す。

鏡4及び5の作成を容易にするために、プレート10は、第4図に示されるように6つの平面によって境界を付けられた多面体型の容積を全体として形成するべく、1つの中央要素10C及び2つの末端要素10T1、10T2によって適当に形成される。これらの3つの要素の表面は放物面状表面に加工され、端部鏡4及び5を各々に形成するために、

これらの表面上に反射性又は半反射性の被覆が作られる。

更に末端要素1012は、縁部を通して明確に眺望されるように及びどんな遮蔽効果も生じさせないように、側面1010及び1016の場合と同様な仕方の下側部分で切断される(第4図)。

ヘルメットディスプレイ装置への適用の一環として、第6図はそのすべての要素の位置を概略的に表す。この図ではヘルメットは示されておらず、映像光源1は小型陰極管である。更にこのアセンブリは、映像光源1によって放射された光映像を視準器2に送り返すための、及びプレート10内の第1の放物面鏡4に向けてその光映像をこの光学装置の出口で反射するための偏向鏡7及び8を含む。陰極管1、偏向鏡7及び視準器2から成るアセンブリは、偏向鏡8と同様に、ヘルメットの頂部に置かれてもよい。鏡4及び5から成るブ

形成されることを可能にする。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による視準光学システムの概略図、第2図は、本発明による視準光学システムを示す、実施例のより詳細な図、第3図は、本発明による視準光学システムの概略図、第4図は、観測員に関連してシステムの配置を示す概略図、第5図は、どのように遮蔽効果が防止されることが可能かを示す、ディスプレイの1つの方向に拾った断面図、第6図は、ヘルメットディスプレイ装置の形の実施例の概略図、第7図は、そのシステムの所謂「折れ曲がった」実施例において光線が取る経路を示す部分図である。

1……光映像発生装置又は映像光源、 2……視準レンズ又は視準器、 4……第1の放物面鏡、 5……第2の放物面鏡、 10……透明プレート、 10AV及び10AH……透明プレートの2つの平行面、

レート装置10は、そのヘルメットのバイザーの中に一体化される。

本発明による解決は、方位角において40度及び仰角において20度の視野をもたらす性能特性によって表されることができる。特にそのプレートの透明材料がプラスチックであるならば、ユニット全体に小さな重さしか加えないように、このプレートの厚さは約10〜15mmであってよい。

第7図は、図に示されるような3つの連続する要素10-1、10-2、10-3によって形成されるプレート装置10の中央要素10Cが折れ曲がった態様である場合に、光線が取る経路を表す。場合によっては、この折れ曲がった態様はヘルメット内により容易に取付け可能である。

一般的に及び第2図の説明に示されるように、右眼用及び左眼用に設計された本発明による2つのシステムが、両眼用ヘルメットディスプレイが

1010及び1016……透明プレートの2つの側面、  
10-1、10-2及び10-3……透明プレートの3つの要素。

代理人 トムソン・コネスエフ  
代理人 弁護士 川 口 義 雄  
代理人 弁護士 中 村 至  
代理人 弁護士 船 山 武





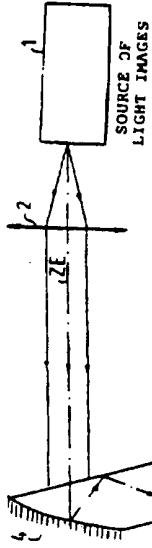


FIG. 3

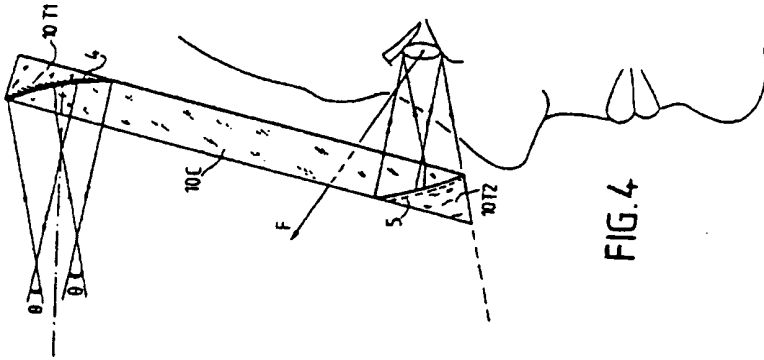


FIG. 4

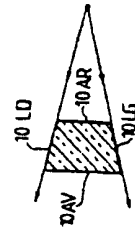


FIG. 5

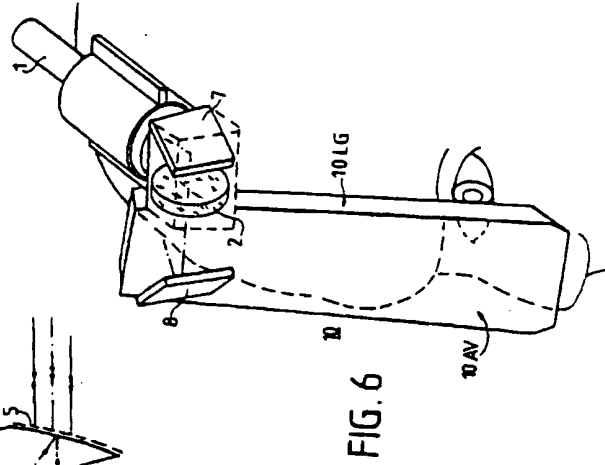


FIG. 6



平成元年12月12日

特許庁長官 吉 田 文 雄 殿

1. 事件の表示 平成1年特許願第274784号
2. 発明の名称 にヘルメットディスプレイ装置用の複眼光学システム
3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
  
名 称 トムソン・セエスエフ
4. 代 理 人 東京都新宿区新宿1丁目1番14号 山田ビル  
(郵便番号160) 電話(03) 354-1611  
(6280) 弁護士 川 口 昌 雄  
(ほか2名)
5. 補正命令の日付 自 発
6. 補正の対象 図 面
7. 補正の内容  
(1) 正式図面を別紙の通り補充する。 (内容に変更なし)

